

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-107397

(43)Date of publication of application : 24.04.1998

(51)Int.Cl.

H05K 1/18

(21)Application number : 08-259253 (71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING &amp; TECHNOLOGICAL CORP

(22)Date of filing : 30.09.1996 (72)Inventor : KASAI NORIO

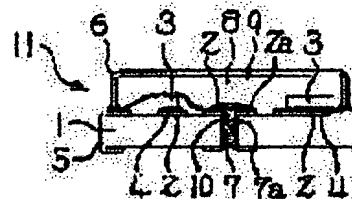
(54) ELECTRONIC COMPONENT AND CIRCUIT FOR MOUNTING THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable maintaining hermeticity, when an electronic device mounted on a board is sealed by a cap and to improve the yield of manufacturing.

**SOLUTION:** An electronic device 3 is mounted on the surface of a substrate 1. A cap 6 is fixed to hermetically seal the electronic device 3 and its wiring pattern 2. A through-hole 7 is formed on the substrate 1. The space above the substrate 1 sealed by the cap 6 is filled with a gas introduced through the through-hole 7. The through-hole 7 is sealed by sealing resin 10, to maintain the hermeticity of an enclosed space 8.

A narrow part 7a is formed at the midpoint of the through-hole 7, to prevent complete suction of the resin into the enclosed space 8 due to the cooling of the substrate 1. In this way, the yield of manufacture is improved.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-107397

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

H 0 5 K 1/18

識別記号

F I

H 0 5 K 1/18

J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-259253

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月30日

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 笠井 則男

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝

ライテック株式会社内

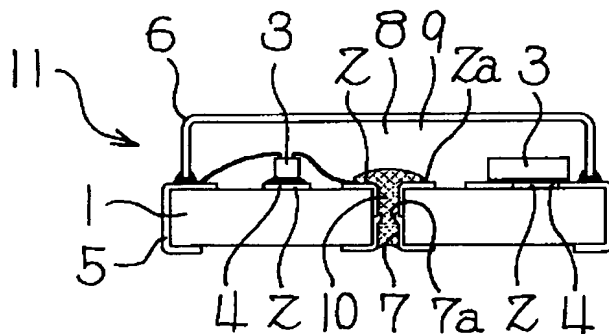
(74) 代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電子部品およびこれを搭載する回路

(57) 【要約】

【課題】 基板に実装された電子素子をキャップで密閉する場合、その気密性を維持する。また、製造時の歩留まりを向上させる。

【解決手段】 表面に電子素子3が実装された基板1にキャップ6を固定して電子素子3をその配線パターン2と共に密閉的に覆う。基板1にスルーホール7を形成し、キャップ6により密閉された基板1上の空間にスルーホール7を通じてガスを充填し、スルーホール7を封止樹脂10で封止して密閉空間8の気密状態を保つ。そして、スルーホール7の中央部には小径部7aを形成しておき、封止樹脂10によるスルーホール7の封止過程において、基板1の冷却により樹脂が密閉空間8内に完全に吸引されてしまうのを防止する。これにより、製造時の歩留まりが向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に電子素子が実装されて電子回路を構成する基板と；この基板の表面に固定されて前記電子素子をその配線パターンと共に密閉的に覆うキャップと；前記基板に形成され中間部に小径部を有するスルーホールと；前記キャップにより密閉された前記基板上の空間内に充填されたガスと；このスルーホールを埋める封止樹脂と；を備えることを特徴とする電子部品。

【請求項2】 基板にはその表面側と裏面側とにスルーホールに回り込む配線パターンが形成され、前記スルーホール内の小径部は前記基板の表面側から回り込む前記配線パターンと裏面側から回り込む前記配線パターンとの重なり部分によって形成されていることを特徴とする請求項1記載の電子部品。

【請求項3】 封止樹脂は、スルーホールから基板の表面に回り込み、この基板の裏面には突出しない形状であることを特徴とする請求項1または2記載の電子部品。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか一記載の電子部品と；この電子部品を実装する回路基板と；を備えることを特徴とする電子部品を搭載する回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板に実装された電子素子をキャップで密閉する電子部品およびこれを搭載する回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、図3に例示するように、電子部品101として、基板102に実装された電子素子としての半導体素子103をその保護のために金属製のキャップ104で密閉した構造のものがある。ここで、図3は、電子部品の従来の一例を示す縦断側面図である。図3に示す例では、基板102の表面に成膜形成された配線パターン105に電子部品101が導電性接着剤106により接着実装されている。そして、基板102の周囲は金属製の枠107で覆われ、この枠107にキャップ104が溶接や接着等によって密閉的に固定されている。

【0003】ここで、キャップ104には孔108が開けられている。この孔108は、基板102にキャップ104を固定した後、基板102とキャップ104との間の空間109から空気を吸引し、その後、ガス110を空間109に充填するために使用される。ガス110としては、例えば、窒素ガス等の不活性ガスが用いられる。そして、空間109にガス110が充填された後、キャップ104に形成された孔108が半田111で塞がれ、空間109が気密封止される。

【0004】このような構造の電子部品101では、キャップ104によって半導体素子103が物理的に保護される。また、半導体素子103の酸化を促す空気が密閉された空間109から抜かれ、この空間109に半導

体素子103を保護するガス110が充填されているので、半導体素子103が化学的に保護される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、キャップ104の孔108を半田111で塞ぐ作業に際して、半田ゴテの熱で空間109に充填されたガス110が膨張し、半田111の一部に微孔が形成されてしまうという問題がある。半田111の一部に微孔が形成された場合、半導体素子103を密閉する空間109の気密性が損なわれて不良品となるため、上述したような電子部品101は歩留まりが悪い。

【0006】また、キャップ104の板厚は0.2mm程度と薄いため、孔108を封止する半田111もその厚みが薄くなり、半導体素子103を密閉する空間109に十分な気密性が得られにくいという問題もある。

【0007】これに対し、特開平2-29107号公報には、基板自体に孔を開けておき、この孔を通じてキャップで密閉された空間に空気吸引および不活性ガス充填を行った後、基板の孔を適宜材料で封止するようにした発明が開示されている。このような発明によれば、適宜材料の選択により、電子素子を密閉する空間に十分な気密性が得られることが予想される。特開平2-29107号公報には、適宜材料として、接着剤が開示されている（第4頁目の左上段第1行目）。しかしながら、特開平2-29107号公報には、接着剤によって電子素子を密閉する空間の十分な気密性を維持できるか否かについて、まったく開示又は示唆がない。

【0008】また、特開平5-82567号公報には、基板に実装した電子素子（TAB-LSI）を基板に固定されたキャップでダイ・ボンディングし、電子部品のダイ・ボンディング時に、基板に形成した孔から注入された封止樹脂で電子素子をキャップに押し付けるようにした発明が開示されている。このような発明では、基板に形成された孔が封止樹脂で封止される。しかし、特開平5-82567号公報に記載された発明は、電子素子のダイ・ボンディングに関するものであり、電子素子が密閉される空間から空気を吸引して不活性ガス等を充填することについては言及されていない。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明の電子部品は、表面に電子素子が実装されて電子回路を構成する基板と；この基板の表面に固定されて電子素子をその配線パターンと共に密閉的に覆うキャップと；基板に形成され中間部に小径部を有するスルーホールと；キャップにより密閉された基板上の空間内に充填されたガスと；このスルーホールを埋める封止樹脂と；を備える。

【0010】ここで、「基板」としては、例えば、セラミックス基板、ガラス基板、絶縁層を被覆した金属基板等が用いられる。いずれにしても、ある程度の厚み、例えば0.4mm程度の厚みを有する剛性を備えたものが

望ましい。「電子部品」は、半導体素子等の物理的および化学的保護を必要とするもの等である。このような電子素子の「配線パターン」は、成膜技術によって形成される。「ガス」としては、例えば、窒素ガス等の不活性ガスが用いられる。「封止樹脂」としては、例えば、エポキシ系の樹脂が用いられる。「スルーホール」は、例えば直径0.2mm程度に形成されている。スルーホール内の「小径部」は、例えば、請求項2記載の発明のように、基板の表面側と裏面側とにスルーホールに回り込む配線パターンによって形成される。つまり、スルーホール内の小径部は、基板の表面側から回り込む配線パターンと裏面側から回り込む配線パターンとのスルーホール内での重なり部分によって容易に形成される。

【0011】このような電子部品の製造に際しては、基板にキャップが固定された後、キャップにより密閉された基板上の空間からスルーホールを通じて空気が吸い出され、この後、この空間内にガスが充填される。この際、例えば70℃程度の温度に基板を加熱し、基板の裏面側からスルーホールに液状の樹脂を塗布する。塗布後、室温で10秒程度放置すると、液状の樹脂がスルーホール内に吸引される。この際、スルーホール内の小径部は、樹脂の吸引動作に対して抵抗となり、樹脂全体がキャップにより密閉された基板上の空間内に吸引されてしまうことを防止する。これにより、製造時の歩留まりが向上する。この後、基板を例えば70℃程度の恒温槽に入れ、樹脂を熱硬化させる。樹脂は、約90分程度で熱硬化して封止樹脂となる。

【0012】このような製造工程を経て製造された電子部品では、キャップにより電子素子を密閉する基板上の空間が封止樹脂により完全に封止され、十分な気密性が得られる。そして、上述したような製造工程を経て製造された電子部品では、封止樹脂は、スルーホールから基板の表面に回り込み、この基板の裏面には突出しない形状である（請求項3）。このため、基板の表面に回り込んだ封止樹脂は基板の裏面側に抜け出しにくく、キャップにより電子素子を密閉する空間の気密性を向上させ維持する。また、封止樹脂が突出しない基板の裏面は平坦面となり、例えば、請求項4記載の発明の回路基板に電子部品を接着実装するようなことが容易となる。さらに、スルーホール内に小径部を形成しておけば、この部分で封止樹脂が引っ掛かってキャップ内にこの封止樹脂が抜け出てしまうことが少ない。そして、例えば、請求項2記載の発明のように、基板の裏面側に配線パターンが形成されている場合、この配線パターンを請求項4記載の発明の回路基板の配線パターンに導通接続させてその回路基板に電子部品を接着実装し、請求項4記載の電子部品を搭載する回路を構成するようなことが容易になされる。この実装の半田リフロー時に電子部品が加熱されてキャップ内の空気が膨張しても、封止樹脂が抜け出ることが回避される。

### 【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態を図1および図2に基づいて説明する。図1は電子部品の縦断側面図、図2はスルーホールと封止樹脂とを拡大して示す縦断側面図である。

【0014】まず、厚さ0.4mm程度のセラミックスからなる絶縁性を備えた基板1が設けられ、この基板1の表面側と裏面側とには配線パターン2が形成されている。基板1の表面側の配線パターン2aには電子素子としての半導体素子3が導電性接着剤4によって接着実装されている。そして、基板1の周囲は金属製の枠5で覆われ、この枠5には金属製のキャップ6が溶接や接着等によって密閉的に固定されている。

【0015】次いで、基板1の中央部にはスルーホール7が形成されている。このスルーホール7には、基板1の表面側の配線パターン2aと基板1の裏面側の配線パターン2bとが回り込み、図2に拡大して示すように、配線パターン2aの一部に配線パターン2bの一部が重なり合い、この重なり部分においてスルーホール7を小径化させる小径部7aが形成されている。このようなスルーホール7は、小径部7a以外の場所の直径が約0.2mm程度とされている。

【0016】次いで、キャップ6により覆われた空間である密閉空間8にはガス9が充填されている。このガス9は、例えば窒素ガス等の不活性ガスである。そして、密閉空間8にガス9が充填された状態で、スルーホール7は封止樹脂10によって気密封止されている。

【0017】こうして、電子部品11が構成されており、この電子部品11は、例えば、増幅機等の電子回路を構成する。

【0018】ここで、電子部品11の製造方法について説明する。まず、基板1にキャップ6が固定された後、密閉空間8からスルーホール7を通じて空気が吸い出され、この後、密閉空間8にガス9が充填される。この際、例えば70℃程度の温度に基板1を加熱し、基板1の裏面側からスルーホール7に液状の樹脂を塗布する。塗布後、室温で10秒程度放置すると、液状の樹脂がスルーホール7内に吸引される。この際、スルーホール7内の小径部7aは、樹脂の吸引動作に対して抵抗となり、樹脂全体が密閉空間8に吸引されてしまうことを防止する。これにより、製造時の歩留まりが向上する。この後、基板1を例えば70℃程度の図示しない恒温槽に入れ、樹脂を熱硬化させる。樹脂は、約90分程度で熱硬化して封止樹脂10となる。

【0019】このような製造工程を経て製造された電子部品11では、密閉空間8が封止樹脂10により完全に封止され、十分な気密性が得られる。そして、上述したような製造工程を経て製造された電子部品では、封止樹脂10は、スルーホール7から基板1の表面に回り込み、この基板1の裏面には突出しない形状となる（図2参

照)。これにより、基板1の表面に回り込んだ封止樹脂10が密閉空間8の気密性を高め維持する。また、封止樹脂10が突出しない基板1の裏面は平坦面となり、例えば、図示しない別の回路基板に電子部品11を実装するような場合、面実装が容易になされる。この場合、別の回路基板に配線パターンが形成されている場合、その配線パターンに基板1の裏面側の配線パターン2bを導通接続させるようなことが容易となる。

【0020】なお、本実施の形態の電子部品1は、他の回路基板に実装されて使用される。一例として、電子部品1は図示しない光信号回路の増幅機を構成する。つまり、電子部品1を搭載する回路としての光信号回路は、光ファイバを介して伝達された光信号を電気信号に変換する光電変換器を実装する回路基板を備え、この回路基板に電子部品1が実装され、光信号回路が構成される。この場合、電子部品1は、光電変換器によって電子信号に変換された光信号を増幅する。

【0021】

【発明の効果】請求項1記載の発明の電子部品は、基板に形成されたスルーホールを封止樹脂で埋めるようにしたので、キャップにより密閉された空間の気密性を良好に維持することができる。また、スルーホールの中央部に小径部を形成したので、封止樹脂によるスルーホールの封止過程において、基板の冷却により樹脂が密閉空間内に完全に吸引されてしまうのを防止することができ、製造時の歩留まりを向上させることができる。

【0022】請求項2記載の発明の電子部品は、基板の表面側と裏面側とにスルーホールに回り込む配線パターンを形成し、スルーホール内の小径部を基板の表面側から回り込む配線パターンと裏面側から回り込む配線パタ

ーンとの重なり部分によって形成するようにしたので、スルーホール内の小径部を容易に形成することができる。

【0023】請求項3記載の発明の電子部品は、封止樹脂をスルーホールから基板の表面に回り込ませ、基板の裏面には突出しないように形成したので、基板の裏面を平坦面に形成することができ、電子部品を例えば請求項4記載の発明のような他の回路基板に面実装させることができる。この場合、請求項2記載の発明のように、基板の裏面に配線パターンが形成されている場合には、電子部品を実装する回路基板の配線パターンに電子部品の基板裏面の配線パターンを容易に導通接続させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示す電子部品の縦断側面図である。

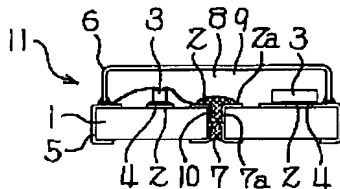
【図2】スルーホールと封止樹脂とを拡大して示す縦断側面図である。

【図3】従来の一例を示す電子部品の縦断側面図である。

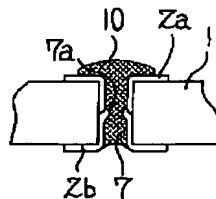
【符号の説明】

- 1 : 基板
- 2 : 配線パターン
- 3 : 電子素子
- 6 : キャップ
- 7 : スルーホール
- 7a : 小径部
- 8 : 空間
- 9 : ガス
- 10 : 封止樹脂

【図1】



【図2】



【図3】

